

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-274671

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.CI.

H05K 1/02
H05K 1/16
H05K 3/10

(21)Application number : 10-078149

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.03.1998

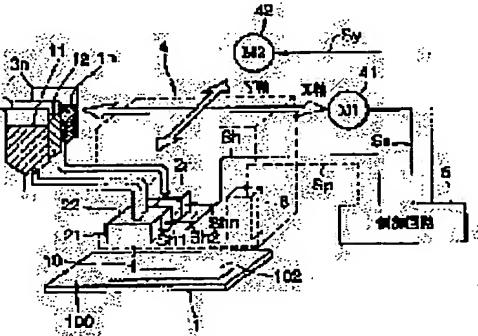
(72)Inventor : NATORI EIJI
KAMIKAWA TAKETOMI
IWASHITA SETSUYA
SHIMODA TATSUYA

(54) ELECTRIC CIRCUIT, ITS MANUFACTURE AND MANUFACTURE DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an arbitrary electric circuit on a pattern forming face through the use of an ink jet system.

SOLUTION: Fluid bodies 11-1n containing conductive materials and insulating materials as pattern forming materials are discharged from ink jet-type recording heads 21-2n on the pattern forming face 100 of a substrate 1. The fluid bodies 11-1n discharged on the pattern forming face 110 are caked and an electric circuit 102 is obtained. Since an arbitrary pattern is generated while the materials are changed into various types, the electric circuit containing the desired circuit elements of a capacitor, a coil, a resistor and an active element can be manufactured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Laid-Open Publication
No. 274671/1999 (*Tokukaihei 11-274671*)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See the attached English Abstract.

[CLAIMS]

...

[CLAIM 2]

The electric circuit as set forth in claim 1, further comprising a high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern.

[CLAIM 3]

The electric circuit as set forth in claim 1, further comprising a low affinity layer provided for limiting a region where the pattern is formed.

...

[CLAIM 11]

A method of manufacturing an electric circuit on a pattern formed surface, comprising the steps of:

ejecting a fluid onto the pattern formed surface, the fluid including a pattern formation material; and

solidifying the fluid ejected onto the pattern formed surface.

...

[CLAIM 13]

The method as set forth in claim 11, wherein:

in the step of ejecting the fluid, ejected as the fluid is a fluid made by stirring the pattern formation material in a solvent, the pattern formation material being fine particles;

...

[CLAIM 14]

The method as set forth in claim 11, comprising the step of, before ejecting the fluid, forming a high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern.

[CLAIM 15]

The method as set forth in claim 11, comprising the step of, before ejecting the fluid, forming a low affinity

layer provided for limiting a region where the pattern is adhered.

...

[0005]

The invention for solving the above first problem is the electric circuit formed on the pattern formed surface, and the electric circuit provided with a pattern formed by depositing and solidifying the fluid on the pattern formed surface, the fluid including the pattern formation material.

...

[0007]

The present invention further includes a high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern. Moreover, the present invention further includes a low affinity layer provided for limiting a region where the pattern is adhered. Here, low affinity means that a contact angle with respect to the fluid is relatively large, and high affinity means that the contact angle with respect to the fluid is relatively small.

...

[0010]

The invention for solving the forth problem is the

method of manufacturing the electric circuit on the pattern formed surface, the method including the steps of: ejecting the fluid onto the pattern formed surface, the fluid including the pattern formation material; and solidifying the fluid ejected onto the pattern formed surface.

[0011]

... Moreover, the method further includes the step of, before ejecting the fluid, forming the high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern. Furthermore, the method further includes the step of, before ejecting the fluid, forming the low affinity layer provided for limiting the region where the pattern is adhered.

...

[0017]

[EMBODIMENTS]

... The electric circuit manufacturing device is so arranged that a predetermined pattern (electric circuit) 102 can be formed by depositing droplets 10 of the fluid on the pattern formed surface 100 of the substrate 1.

...

[0025]

... The ejected fluid 11 lands on the pattern formed surface 100. The landed fluid 11 has a diameter of about

a few tens of micrometers. By moving the head 21 in such a manner as illustrated in Fig. 2(b) and consecutively ejecting the fluid 11 along the pattern formed region, it is possible to form an insulating layer pattern which is macroscopically rectangular. ...

...

[0031]

... The high affinity film 104 has good adhesion to the fluid 12. Therefore, the fluid 12, when ejected onto the high affinity film 104 as illustrated in Fig. 11, sticks fast to and spreads on the high affinity film 104. ... The low affinity film 105 repels the fluid 12. Therefore, in the case of ejecting the fluid 12 along the pattern formed region as illustrated in Fig. 13, the fluid 12 is repelled by the low affinity film 105 located on both sides of the pattern formed region, and the fluid 12 does not spread so as to be wider than the space between the low affinity film 105.

...

...

[0061]

Moreover, various treatments for surface modification may be carried out before ejecting the fluid by using the inkjet method. For example, in order to modify the pattern formed surface so that the pattern formed surface has improved affinity, various methods are

applicable, such as (i) a method of applying a silane coupling agent according to the presence or absence of polar molecules in the fluid, (ii) a method of carrying out reverse sputtering by using argon and/or the like, (iii) corona discharge treatment, (iv) plasma treatment, (v) UV irradiation treatment, (vi) ozone treatment, (vii) degreasing treatment, and the like.

...

[0043] 本実施形態の抵抗器の形成方法を説明する。各図において、(a)は回路基板の中心線で切断した製造断面図、(b)は平面図を示す。

抵抗器形成工程(図2.0)：マイクログリット式配線ヘッド2.3を図2.0(a)～(b)に示すように移動させる。そして当該ヘッド2.3から抵抗材を含む流動体1.3を吐出させ、電気的電力を与えたための抵抗膜1.3を形成する。図化処理については上記実施形態1と同様である。なお抵抗膜1.0.3の幅、高さおよび長さについては形成したい抵抗器の抵抗値に応じて決める。抵抗器の抵抗値は長さに比例して断面積に反比例するからである。なおこの抵抗膜1.0.3は目標となる抵抗値よりも大きな抵抗値となるように高さや幅を設定しておくことは好ましい。後に抵抗膜1.0.3の高さや幅を増加させて抵抗値を適正値に下げることができるからである。

[0049] 専導膜形成工程(図2.1および図2.2)：半導電膜1.0.3が固化したら、インクジェット式配線ヘッド2.2を図2.1および図2.2に示すように移動させ、専電素材料を含む流動体1.2を吐出して、半導電膜1.0.3の両端に導電膜1.0.2を形成する。流動体1.2およびその固形化処理については上記実施形態1と同様である。

[0050] 上記の工程により電気回路として抵抗器1.2をパターン形成面1.0.0に形成することができる。半導電膜1.0.3にさらに流動体1.2.4の抵抗値を整備整したい場合には以後に抵抗膜1.2.4の抵抗値を整備整したい場合には半導電膜1.0.3にさらに流動体1.2を吐出して半導電膜1.0.3の耳みを厚くしたり幅を大きくしたりすれば、抵抗値を適正値にまで下げることができる。

[0051] 上述したように本実施形態3によれば、インクジェット方式により容易に電気回路としてコイルを組合せたり形状を変更したり等の機能整も容易にできる。

[0052] (実施形態4) 本実施形態4は、抵抗器を含んだ電気回路路を製造するものである。本実施形態4では上記実施形態1と同様の電気回路製造装置を使用する。ただしバターン形成材料としてコイルアセテート等が挙げられる。遇用例またはハイダンダンダとして、クリセリン、ジエチレングリコール、エチレングリコール等を必要に応じて加えてよい。また絶縁性材料を含む流動体1.3として、ポリシリザンや絶縁性材料としては、PGMEA、シクロヘキサン、カルボトール-Cr_x-Cr-SiO_y、Cr-MgF_z、Au-SiO₂、AuMgF_z、Pt-Ta205、Au-Ta205T_z、Cr3Si、TaSi2等が挙げられ、その溶解

[0053] リソフ方式により容易に電気回路として半導電膜を形成することができる。また後に抵抗膜1.0.2を伸ばせばよい。またインクタンクを現象させた場合には既に形成した湯状の導電膜1.0.2を伸ばせばよい。

[0054] 上述したように本実施形態3によれば、インクジェット方式により容易に電気回路としてコイルを組合せたり形状を変更したり等の機能整も容易にできる。

[0055] (実施形態4) 本実施形態4は、抵抗器を含んだ電気回路路を製造するものである。本実施形態4では上記実施形態1と同様の電気回路製造装置を使用する。ただしバターン形成材料としてコイルアセテート等が挙げられる。遇用例またはハイダンダンダとして、クリセリン、ジエチレングリコール、エチレングリコール等を必要に応じて加えてよい。また絶縁性材料を含む流動体1.3として、ポリシリザンや絶縁性材料としては、PGMEA、シクロヘキサン、カルボトール-Cr_x-Cr-SiO_y、Cr-MgF_z、Au-SiO₂、AuMgF_z、Pt-Ta205、Au-Ta205T_z、Cr3Si、TaSi2等が挙げられ、その溶解

[0056] リソフ方式により容易に電気回路として半導電膜を形成することができる。また後に抵抗膜1.0.2を伸ばせばよい。またインクタンクを現象させた場合には既に形成した湯状の導電膜1.0.2を伸ばせばよい。

[0057] (実施形態5) 本実施形態5は、回路素子として從来のディスクリスト部品を用い、その間の配線を本発明を適用するものである。本実施形態5では上記実施形態1と同様の電気回路製造装置を使用する。ただし基板1のバターン形成面に部品を配置するための装置あるいは人手による工程を要する。図2.3および図2.4に基づいて本実施形態の電気回路製造方法を説明する。各図はバターン形成面の平面図である。

部品配置工程(図2.3)：インサートマシンまたは人手により、基板1のバターン形成面1.0.0上で適当な位置に個別部品を配置する。その配置は製造したい電気回路に応じて定める。図2.3ではチップ部品として抵抗器1.10、コンデンサー1.11およびトランジスタ1.12が配置されている。各部品はボンドなどで接着しておくことを望ましい。なおこの接着もインクジェット方式によって行うことは好ましい。例えば図2.5(a)のように接着材料を含む液滴を直接基板に接する。

[0058] 創体1.7をインクジェット式配管ヘッド2.7から吐出し元の電気回路構成面を含む複数の部品を接着する。各部品は接着剤によって接着しておいて、その後に接着剤を除去する。

[0059] (実施形態6) 本実施形態6は、上記実施形態5と同様であるが、接着剤を用いて部品を接着する代わりに、部品を接着する。

[0060] (実施形態7) (製造方法) 図2.0乃至図2.2にに基づいて、抵抗器の形成方法によつて、絶縁性材料を形成することが可能である。抵抗材料は形成したい抵抗器の抵抗値に応じて、純粋なアルミニウムなどによって絶縁性材料を形成することが可能である。抵抗材料は形成したい抵抗器の抵抗値に応じて、純粋なアルミニウムなどによって絶縁性材料を形成することが可能である。

(10) 接着膜1.07を形成する。この接着膜1.07は部品を仮留めできさえすればよいので、部品によって覆われる面積より小さく領域に形成されるものでもよい。そして図2.6に示すように、接着膜1.07上にインシートマシン7等によって部品(抵抗力1.10)を貼り付ければよい。なお、接着材料としてはエポキシ樹脂やエマルギーによって接着する樹脂等を適用する。例えば硬化性樹脂や可塑性樹脂を用いれば加える熱の温度設定によつて部品を離脱できる。

[0053] **実験構成(図2.4)**： 部品が接合された後、バーナー形状材料として導電性材料を含む流動体12を用いて部品間を構築する配管パターンを形成していく。**導電性材料やその固化処理については上記実施形態1と同様である。**配管パターンを交差させる場合、下になる導電膜1.02を形成後、配管の交差部分に絶縁膜1.01を設けその上にさらに導電膜1.02を形成すればよい。なお、導電膜1.02で構成される配線パターンヒ各部品の端子とを半田付けしてもよい。半田付けをインクジェット方式で行つてもよい。半田を溶融程度以上に加热してインクジェット式配線ヘッドから吐出させれば容易に半田付けができる。

[0054] なお上記実施形態では回路素子を個別部品で配線をインクジェット方式で行ったが、回路素子の一部または全部を上記各実施形態のようにインクジェット方式で製造してもよい。すなわち大容量のインテンションサや高インダンスのコイル、複雑な構成の能動素子に個別部品を探し、パターン形成面に容易に形成できる回路素子にインクジェット方式を適用することができる。

[0055] 上述したように本実施形態5によれば、個別部品を利用した場合にはインクジェット方式により容易に配線ができる。特にインクジェット方式で形成し難い回路素子があつても電気回路を製造可能である。また予め一定の配置で個別部品を配置した定型基板を製造しておくけば、インクジェット方式を用いて任意の電気回路を組むことができる。

[0056] **実施形態6** 太堺明の実施形態6は、実施形態5のようによくパターン形成面に多数の配線パターンを形成する際に互いを繋引させる電気回路の製造方法に関する。本実施形態6では上記実施形態1と同様の電気回路製造装置を使用する。ただし導電性材料を含む流動体1.12を吐出させるタンク2.2やインクジェット式配線ヘッド2.2を配管パターンの種類に対応させて複数設けられる。個々の流動体1.12には異なる色の染料や顔料を混入させ得構成する。染料としては、螢光緑白染料としてスチルベン系、オキサゾリジン系、イミダゾリジン系、アントラゼン系等が使用できる。一般染料としてアソ系、アントラゼン系、インク系、硫化系が使用できる。具体的には黒色にするなら、2、4-ジニトロフェノール類、黄色にするなら、m-トルイルベンジミン類、赤色にするなら、フェノジン類が挙げられる。顔料としては、不溶性

(11)

19

20

造していた各種の半導体と同様の構造を形成する。

は、公知のあらゆる半導体素子を製造可能である。

【図7】接着剤を用いた場合の接着膜形成工程である。

【図8】接着剤を用いた場合の微粒子散布工程である。

【図9】接着剤を用いた場合の微粒子除去工程である。

【図10】また、上記インクジェット方式による流动

体の吐出前に種々の表面改質処理を併せて行ってもよ

い。例えば、バターン形成面が親和性を備えるように接

面改質する処理としては、「流动体の極性分子の有無に応

じて、シランカップリング剤を塗布する方法、アルゴン

等で逆スパッタをかける方法、コロナ放電処理、ブライ

ム処理、紫外線照射処理、オゾン処理、酸

化アルミニウムやシリカ等の多孔質層を形成する方法、

アルゴン等で逆スパッタをかける方法、コロナ放電処

理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂

處理等、公知の種々の方法を適用する。流动体が極性分子を含まない場合には、シランカップリング剤を塗布する方法、液

化アルミニウムやシリカ等の多孔質層を形成する方法、

アルゴン等で逆スパッタをかける方法、コロナ放電処

理、ブライム処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂

處理等、公知の種々の方法を適用可能である。バターン

形成面やインクジェット方式で形成された膜にエッチ

ングを施して凹凸を設け、親和性を調整してもよい。

【図10】さらにインクジェット方式で形成されるバ

ターンは電気回路に限らず、機械的なまたは意匠的な目

的でバターン形成面に形成されるものでもよい。安価な

端端で容易に微細バターンを形成できるというインクジ

ェット方式の利点をそのまま享受させることができると考

えられる。

【図10】本発明によれば、流动体を付着させるこ

とに任意のバターンをバターン形成面に形成できる

ので、少量多種生産や試作に適した簡単回路、すなわち

方法および製造装置を提供することができます。すなわち

これがバターン形成面に利用することなく安価に一定の品

質の電気回路を提供できる。またインクジェット方式によ

ればバターンの識別を容易にするため、回路裏面における

回路定数の変更や記象の追加が容易に行える。

【図10】本発明によれば、バターンに応じて色を変

えバターンの識別を容易にしたので、製作に適した電気

回路、およびその製造方法を提供することができる。

したがって製作においても短時間に回路の解析が可能とな

り回路評価の効率化が図れる。

【図11】本発明の簡単な説明

【図1】実施形態1における電気回路製造装置

の構成図である。

【図2】実施形態1におけるコンデンサの形成方法の船

録膜形成工程である。

【図3】実施形態1におけるコンデンサの形成方法の導

電膜形成工程である。

【図4】実施形態1におけるコンデンサの形成方法の導

電膜形成工程である。

【図5】微粒子を含んだ流动体を用いた場合の加熱工程

である。

【図6】微粒子を含んだ流动体を用いた場合の加熱工程

である。

(12)

21

22

104...親和性膜(下地膜)

105...非親和性膜

106...抵抗膜

107...接着膜

131...微粒子

【図1】

100...バターン形成面

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図2】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図3】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図4】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図5】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図6】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図7】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図8】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図9】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図10】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図11】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図12】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図13】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図14】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図15】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図16】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図17】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図18】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図19】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図20】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図21】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図22】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図23】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図24】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図25】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図26】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図27】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図28】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図29】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図30】

101...接着剤

102...導電膜

103...接着膜

104...導電膜

105...接着膜

106...抵抗膜

107...接着膜

【図31】

101...接着剤

102...導電膜

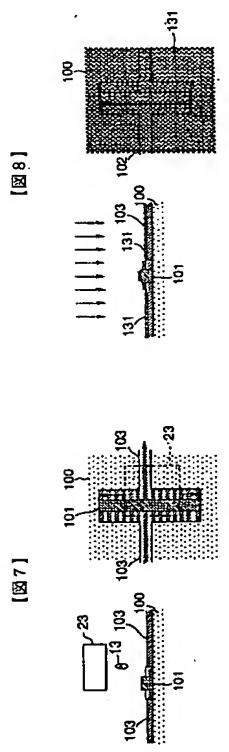
103...接着膜

104...導電膜

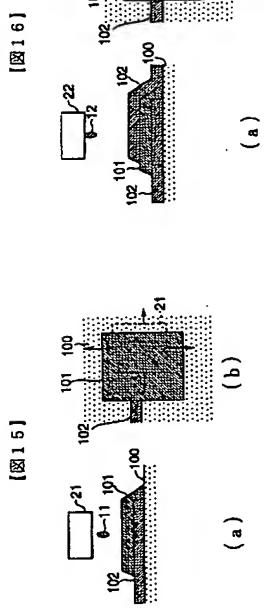
BEST AVAILABLE COPY

特開平11-274671

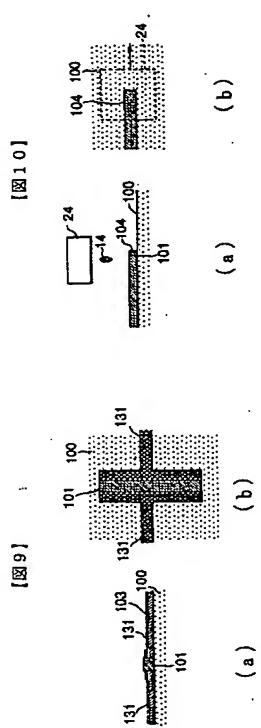
(13)



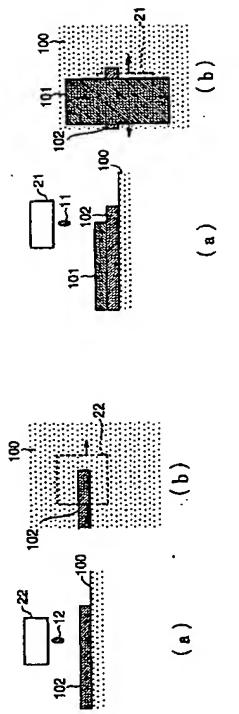
(14)



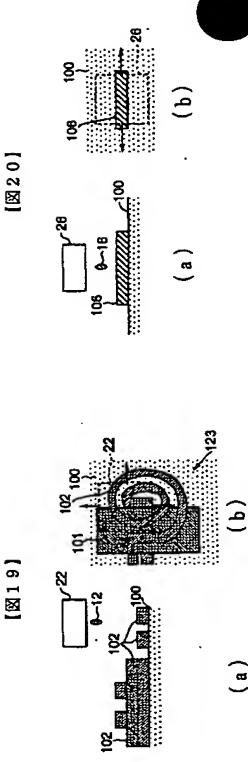
(15)



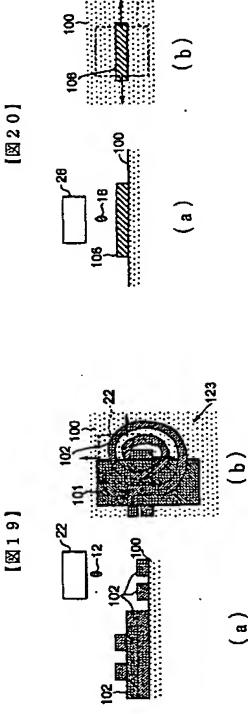
(16)



(17)



(18)



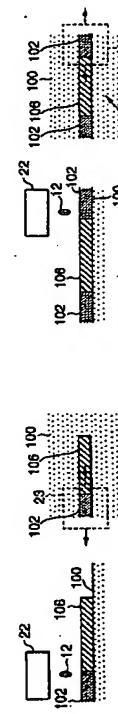
(19)



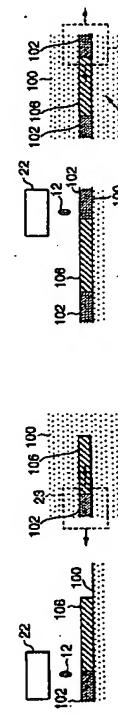
(20)



(21)



(22)



(23)



(24)



(25)



(26)



(27)



(28)



